



Projekt Nr. 070417

Allgemeine Baugrunderkundung

B-Plan Nr. 140

Schwerin-Krebsförden

Datum: Schwerin, 31.01.2018

Exemplar: Digitales Exemplar

Standort:	Schwerin Krebsförden
Projekt:	Allgemeine Baugrunderkundung
Interne Projektnummer:	070417
Auftraggeber:	m + s Baugesellschaft mbH Schwerin Mecklenburgstr. 64 19053 Schwerin
Ansprechpartner:	Herr Steuer, Herr Möller
Telefon:	0385 77 88 72 70
Mobil:	0173 3861810
E-Mail:	r.steuer@ms-baugesellschaft .de
Auftragnehmer:	PRO UMWELT C. Jaggi e. K. Hagenower Str. 73 19061 Schwerin
Leitender Gutachter:	Dipl.-Geol. H. Arends
Telefon:	0385 3993 252
Mobil:	0157 3399 18 97
E-Mail:	Hartwig.Arends@proumwelt.net
Ort, Datum:	Schwerin, 31.01.2018

Geschäftsleitung**Projektleiter**

INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag	4
2	Lage des Planungsgebietes	4
3	Baugrunderkundung	4
3.1	Felderkundungen.....	4
3.2	Laboruntersuchungen.....	5
3.2.1	Bodenmechanische Untersuchungen.....	5
3.2.2	Chemische Untersuchungen	6
3.3	Darstellung der baugrundtechnischen Untersuchungsergebnisse.....	6
3.3.1	Geologische Verhältnisse	6
3.3.2	Hydrogeologische Verhältnisse	7
3.3.3	Bemessungswasserstand.....	7
3.3.4	Modell des Baugrundes.....	8
3.3.5	Bodenkennwerte.....	9
3.4	Baugrundtechnische Schlussfolgerungen.....	10
3.5	Allgemeine gründungstechnische Anforderungen	10
3.6	Versickerung.....	10
4	Schlussbemerkung	11

Anlagenverzeichnis

Anlage	1	Lagepläne
Anlage	1.1	Auszug aus der Topografischen Karte
Anlage	1.2	Auszug aus der Flurkarte
Anlage	1.3	Lageplan der Aufschlusspunkte (Quelle iBL- Ingenieurbüro Leirich)
Anlage	1.4	Höhenniveau der Aufschlusspunkte
Anlage	2	Ingenieurgeologische Dokumentation
Anlage	3	Laborberichte

Literaturverzeichnis

- /1/ PRO UMWELT, Dr. F. Küchler, C. Jaggi: Grundlagenermittlung bodenkundliche Baubegleitung, B-Plangebiet B 140, 30.01.2018

1 Auftrag

Das künftig der Wohnnutzung dienende B-Plangebiet Nr. 140 in Schwerin – Krebsförden soll erschlossen werden. Die PRO UMWELT Schwerin wurde auf der Grundlage des Angebot Nr. 041731 vom 03.04.2017 von der m+s Baugesellschaft mbH Schwerin beauftragt, für die geplanten Erschließungsarbeiten (Kanal- und Versorgungsleitungen, Erschließungsstraßen und Lärmschutzwall) die notwendigen Baugrunderkundungen zur allgemeinen Baugrundbeurteilung durchzuführen. Dieser geotechnische Bericht fasst die Ergebnisse zusammen

2 Lage des Planungsgebietes

Das Planungsgebiet befindet sich auf dem Flurstück 56/49 der Flur 2 in der Gemarkung Krebsförden, vgl. Anlage 1.2.

Es handelt sich um eine flache Senke, die im Süden von der B 321, im Westen von der B 106, im Norden von der Auffahrt auf die B 106 und die Siedlung am Görrieser Weg und im Osten von der Siedlung an der Dorfstraße umgrenzt ist. Bis auf die Baum- und Buschreihe wurde das Gelände bis ca. 1990 als Acker und dann sporadisch zur Gras und Heugewinnung genutzt. Der mittelmäßig nährstoffreiche Standort lag in den letzten Jahren brach und ist mit ruderalen Hochstaudenfluren überwuchert. Es setzt eine Verbuschung des Geländes ein.

Das Areal (vgl. Anlage 1.1) soll gemäß B-Plan Nr. 140 als Wohnbaugebiet erschlossen werden. Diesbezüglich ist der Bau von Erschließungsstraße soll einer Schallschutzwand¹ ca. Parallel zur B 106 vorgesehen (vgl. Anlage 1.3). Das Gelände weist nur geringe Höhenunterschiede von 1,33 m auf (42,50 m HN 76 bis 43,88 m HN 76).

3 Baugrunderkundung

3.1 Felderkundungen

Die feldtechnischen Erkundungen des Baugrundes fanden am 14.12. und 15.12.2017 statt.

Für die Erschließungsmaßnahmen wurden insgesamt dreizehn Kleinrammbohrungen (BS) nach DIN EN ISO 22475-1:2007 bis in eine maximale Tiefe von 7,00 m unter Ansatzpunkt zur Ermittlung der Bodenkennwerte abgeteuft.

Die Positionen der Aufschlusspunkte wurde von dem mit der Erschließungsplanung beauftragten Ingenieurbüro Leirich (iBL) vorgegeben. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage in epsg 2398 und Höhe in HN 76 durch das Vermessungsbüro Gudat, Schwerin eingemessen und vor Ort ausgepflockt (vgl. Anlage 1.2).

¹ Angaben zum Aufbau der Erschließungsstraßen, dem Umfang der Medienanbindung und Größe de Lärmschutzwand liegen uns nicht vor.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichten bzw. der Bodenkonsistenzen wurden an fünf Bohransatzpunkten zusätzlich leichte Rammsondierungen (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2:2012 niedergebracht.

In der Tabelle 2 sind zusammenfassend alle Untersuchungspunkte dargestellt.

Tabelle 1: Lage der Aufschlusspunkte

Bohrung Nr.	Koordinaten		Höhe HN 76	Endteufe [m u. GOK]	
	x-Rechtswert	y-Hochwert		BS	DPL
BS 1	4460553,021	5941343,566	42,67	4	--
BS 2	4460551,797	5941287,536	42,85	4	4
BS 3	4460452,972	5941325,753	42,50	4	--
BS 4	4460385,562	5941289,017	43,36	7	--
BS 5	4460458,4990	5941294,349	43,07	5	5
BS 6	4460453,815	5941373,344	42,76	5	5
BS 7	4460375,741	5941375,186	42,95	4	--
BS 8	4460320,222	5941432,247	43,15	4	--
BS 9	4460302,262	5941466,855	43,83	6	6
BS 10	460322,3265	5941394,751	43,19	6	6
BS 11	4460306,204	5941360,486	43,86	6	--
BS 12	4460322,394	5941322,483	43,76	6	--
BS 13	4460350,782	5941268,948	43,42	6	

3.2 Laboruntersuchungen

3.2.1 Bodenmechanische Untersuchungen

An ausgewählten Proben wurden Siebanalysen gemäß DIN 18123-5 ausgeführt. Es handelt sich um drei Proben mit rolligen Charakter:

- BS 1, Probe 3: 0,9-1,6 m,
- BS 5, Probe 4: 4,0-5,0 m,
- BS 10, Probe 4: 5,0-6,0 m,

sowie drei bindige Bodenproben:

- BS 2, Probe 3: 3,0-4,0 m,
- BS 3, Probe 3: 3,0-4,0 m,
- BS 9, Probe 4: 3,5-4,5 m.

3.2.2 Chemische Untersuchungen

Um den Grad der Aggressivität der Wässer auf Beton und Stahl zu ermitteln wurden aus dem Grundwasser der BS 12 exemplarisch eine Wasserproben entnommen und gemäß DIN 4030 (Betonaggressivität) und DIN 50929 Teil 3 (Stahlkorrosivität) analysiert. Die zusammenfassenden Ergebnisse der chemischen Analyseergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle und die Kopien der Analysenberichte in der Anlage 3.

Tabelle 2: Ergebnisse der chem. Wasseruntersuchung

Bohrung	DIN 4030 – Teil 1		DIN 50929 – Teil 3 Korrosions- wahrscheinlichkeit	Ril 836.4501 2(2) Stahlaggressiv
	Einschätzung	Expositionsklasse		
BS 12	nicht angreifend	< XA 1	sehr gering	Nicht aggressiv

3.3 Darstellung der baugrundtechnischen Untersuchungsergebnisse

3.3.1 Geologische Verhältnisse

Das untersuchte Gebiet befindet sich im Bereich von eiszeitlichen Grund- und Endmoränen. Der Aufbau von Grundmoränen wird durch Geschiebe (-lehm und -mergel) geprägt, Endmoränen besitzen im Wesentlichen einen sandig-kiesigen Aufbau. Lokal können in diese Sedimentpakete Niederungs- und Flussablagerungen eingeschaltet sein. Hier finden sich dann u.U. lehmige Auensedimente und organogene Böden.

Die durchgeführten Erkundungen zeigten, dass die Senke abflusslos ist und nach unten eine geologische Barriere durch Geschiebemergel besitzt. Bodenkundlich ist der oberflächennahe Bodentyp als Pseudogley anzusprechen. Es handelt sich um einen durch Staunässe beeinflussten Boden. Im Winterhalbjahr ist er sehr nass und weich und im Sommerhalbjahr kann er tiefgründig unter Bildung von Rissen austrocknen (vgl. auch (/1/).

Die in den Bohrungen aufgefundenen Schichten lassen sich baugrundlich wie folgt zusammenfassend beschreiben.

Primär handelt es bei der obersten Bodenschicht um einen tw. durch Auffüllungen ersetzten Mutterbodenhorizont (**Schicht 1**). Das Material ist stark durchwurzelt und humos. Die Mächtigkeit beträgt 0,4 bis 0,7 m.

In den Bohrungen 4, 5 und 9 folgt eine sandige Lage mit Mächtigkeiten von 0,7 bis 1,1 m. Dabei handelt es sich um Geschiebesand (**Schicht 2**) der Bodengruppe SU. Die Sande sind stauwasserführend. Die Lagerungsdichte ist überwiegend als locker einzustufen.

Unter dem Mutterboden bzw. den Sanden folgen Geschiebelehm/ -mergel und nur stellenweise Sand. Der Geschiebelehm/-mergel (**Schicht 3**) steht teilweise direkt unter dem Mutterboden, teilweise unter den oberen Sanden an. Der Geschiebelehm/-mergel ist als schluffig-toniger Sand bis plastischer Ton anzusprechen, was den Bodengruppen der Kategorie SU* entspricht.

Oberflächennah und in Kontaktbereichen mit wasserführenden Sandschichten ist die Konsistenz als weich bis sehr weich anzusprechen. Ohne Kontakt mit Wasser ist die Konsistenz steif bis halbfest.

In vielen Bohrungen wurden Sande (**Schicht 4**) angetroffen. Es handelt sich Fein- bis Mittelsand, die unterschiedliche Anteile an Schluff aufweisen können. Die Bodengruppen der Sande reichen von enggestuften Sanden bis stark schluffigen Sanden (SE-SU). Sie sind in der Regel dicht gelagert. Die Sande bilden den obersten, zusammenhängenden Grundwasserleiters (GWL 1).

3.3.2 Hydrogeologische Verhältnisse

In allen Bereichen wurden in der Untersuchungsphase Dezember 2017 Wasser in den Bohrungen angetroffen. Hierbei muss zwischen Stauwasserhorizonten auf Geschiebelehm/-mergelschichten und Grundwasser des 1. GWL unterschieden werden. Zumeist treten beide Wasserhorizonte auf.

Die Wasserstände in den Bohrungen reichen von < 1,00 m unter GOK für Stauwasserhorizonte bis 4,90 m unter GOK für Grundwasser. Aufgrund der bindigen Geschiebelehm /-mergel – Deckschicht, ist das Grundwassers gespannt.

3.3.3 Bemessungswasserstand

Für alle untersuchten Bereiche werden Bemessungswasserstände formuliert, die sich aus den vorliegenden Baugrunduntersuchungen dieser Kampagne ableiten. Es wird ein vorläufiger Bemessungswasserstand mit 0,5 m über dem Wasserstand in den Einzelbohrungen festgelegt.

Exakte Angaben inkl. Festlegung eines Höchstwasserstandes lassen sich nur anhand von langfristigen Beobachtungen über Grundwassermessstellen und einem hydrogeologischen Gutachten machen.

3.3.4 Modell des Baugrundes

Das Modell des Baugrundes ist insgesamt wie folgt abzuleiten:

Tabelle 3: Modell des Baugrundes

Theme	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
Boden-/ Substrat	Mutterboden, Auffüllung	Oberer Sand	schluffig-toniger Sand bis sandiger Ton/Schluff	' +/- fein- bis Mittelsand
Bodenart nach DIN 4022	' +/- humos, Sand	Sand	sandiger Lehm/Mergel	fS bis mS +/- t
Verbreitung	Alle Standorte	BS 4,5,9	überall	weit
Dicke	Bis 0,7m	0,7 m und 1,1 m	Sehr unterschiedlich	Sehr unterschiedlich
Schichtunterkante	0,0 m bis 0,70 m	1,00 m bis 1,70 m	Sehr unterschiedlich	Sehr unterschiedlich
Bodengruppe nach DIN 18 196	OH,SE,SU-SU*_ST	SU	SU*	SE-SU-SU*
Frostempfindlichkeit	F3- stark frostempfindlich	F 1-2-mittel-gering frostempfindlich	F3- stark frostempfindlich	F1 nicht frostempfindlich
Wasserdurchlässigkeit	Durchlässig bis stauend	wasserdurchlässig	Stauend bis gering durchlässig	Gut bis mäßig wasser-durchlässig
Lagerungsdichte /Konsistenz	ohne Angaben	Locker bis mitteldicht / --	' -- / steif bis halbfest (bei Wasser weich)	Mitteldicht bis dicht
Bautechnische Eigenschaften	Setzungsempfindlich, wasserempfindlich	Wenig Setzungs- und wasserempfindlich	Wasserempfindlich	mittel bis schwer ramm-, bohr-, pressbar
	leicht ramm-, bohr-, pressbar	leicht ramm-, bohr-, pressbar	mittel bis schwer ramm-, bohr-, pressbar	

3.3.5 Bodenkennwerte

Bodenkennwerte der Schichten sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Sie entsprechen dem feldtechnischen und labortechnischen Erkundungsrahmen und gelten somit als charakteristisch. Auf Ausführungen für die Schicht 1 (Mutterboden) wird wegen der Unbebaubarkeit verzichtet.

Tabelle 4: Bodenkennwerte

Thema	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
Bodenart	+/-h, Sand	S,+/-u,+/-t; U,s,t	fS - mS +/- t
Bodengruppen	SU	SU*	SE-SU
Ungleichförmigkeitszahl Cu (-)	3 – 250	53,9 – 250	3,0 – 9,6
Organik (%)	< 2%	< 2 %	< 2 %
Durchlässigkeitsbeiwerte kf (m/s)	10-5	10-7 bis 10-9	10-5 bis 10-4
Durchlässigkeit nach DIN 18130	Durchlässig	Stauend bis gering durchlässig	Gut bis mässig durchlässig
Frostempfindlichkeit	F 1 – F 2	F 3	F 1
Lagerungsdichte	Sehr locker – locker	-	dicht
Konsistenz	-	Steif – halbfest	-

Auf Grundlage der charakteristischen Bodenkennzahlen wurden die Bodenkenngrößen in der folgende Tabelle bestimmt (abgestimmt auf Vorgaben der DIN 1055-2:2010-11).

Tabelle 5: Bodenkenngrößen

Schicht	Schicht 2	Schicht 2		Schicht 3
Substrat	Sand	Geschiebelehm/ -mergel		Sand
Lagerung	Sehr locker/locker	Weich-steif	Steif-halbfest	Locker - Mitteldicht
γ_k [kN/m ³]	16,0 / 18,0	20,5	21,5	16,0 / 18,0
γ'_k [kN/m ³]	9,5 / 10,5	10,5	11,5	9,5 / 10,5
c' [kN/m ²]	-	2	8	-
$c_{u,k}$ [kN/m ²]	-	5	20	-
φ'_k [°]	32,5 / 35,0	22,5	22,5	32,5 / 35,0
ES,k [MN/m ²]	$30^* \sqrt{Z} / 50^* \sqrt{Z}$	0-5 m: ca. 30 5-10 m: ca. 75 10-15 m: ca. 105	Ca. 60 Ca 100 Ca. 140	$30^* \sqrt{Z} / 50^* \sqrt{Z}$

Z = Überdeckung der Bodenschicht

Tabelle 6: Bodenkenngrößen Gründungspolster

Schicht	0 Gründungspolster	0 Gründungspolster
	SU – GU Cu >= 5 DPr 100 %	SE-SI-SW-GE-GI-GW Cu >= 5 DPr 100 %
γ_k [kN/m ³]	19,5	19,5
γ'_k [kN/m ³]	12,0	12,0
$c_{u,k}$ [kN/m ²]	-	-
φ'_k [°]	35,0	35,0
ES,k [MN/m ²]	100,0	100,0

3.4 Baugrundtechnische Schlussfolgerungen

Zur Beurteilung des Baugrundes werden die vorliegenden Bodenprofile und Ergebnisse der Rammsondierungen herangezogen.

3.5 Allgemeine gründungstechnische Anforderungen

Der weiträumig anstehende Mutterbodenhorizont / humose Auffüllung ist als Baugrund völlig ungeeignet. Die darunter anstehenden Ablagerungen sind im Falle der Sande geeignet Lasten aufzunehmen. Gegebenenfalls ist eine Nachverdichtung des Materials einzuplanen.

Die bindigen Böden sind in ihrer plastischen, breiigen bis weichen Konsistenz als Baugrund nicht geeignet. Aufgeweichte Partien müssen entfernt und durch ein Sand-Gemisch ersetzt werden.

Es wird empfohlen in den Bereichen der Erschließung (Straßen und Medienanschlüsse) sowie im Bereich der Trasse für die Lärmschutzwand den Untergrund im Vorfeld der Erdarbeiten zu entwässern. Hierfür bietet sich eine mit einer Fräse eingebaute TiefenDrainage an. Die Dränstränge sind aufzukieseln bzw. aufzusanden, um eine möglichst hohe Effektivität zu erreichen. Für den Lärmschutzwall können u.U. (abhängig von der Höhe des Walls und dem entsprechenden Fuß des Walls) mehrere parallel angeordnet Drainagestränge über dem tragfähigen Untergrund notwendig sein.

Die Anzahl der Drainagestränge im Bereich der Erschließung hängt von der Breite der Erschließungsstraße ab. Bei Fahrbahnbreiten von < 7 reicht ein Strang bei > 7 bis 9 m Fahrbahnbreiten sind zwei Stränge zu empfehlen. Die Tiefe der Drains hängt von der Tiefe der Mediananschlüsse ab. In jedem Fall ist eine Tiefe von 0,5 m unterhalb von z.B. Schmutzwasserkanälen einzuplanen. Tiefer liegende Bauwerke (z.B. Absturzschächte etc.) können bei bindigem Boden mit einer unterstützenden offenen Wasserhaltung eingebaut werden. Sollten die Bauwerke bis in die unter dem Geschiebelehm/-mergel reichenden Sanden einbinden ist eine unterstützende geschlossene Wasserhaltung. Z.B. in Form von Spülfiltern notwendig.

Arbeiten in bindigen Bereichen sind nur als Vor-Kopf Arbeit zulässig. Werden bei den Erdarbeiten bindige Ablagerungen freigelegt, sind diese dann mit geeigneten Mitteln gegen Niederschlagswasser zu schützen.

3.6 Versickerung

Aufgrund der weiträumig anstehenden bindigen Schichten sowie dem oberflächennah anstehenden Stauwasser wird eine Versickerung im Plangebiet nicht möglich. Ggf. ist über Regenrückhaltebecken eine Sammlung von Niederschlagswassern vorzusehen.

4 Schlussbemerkung

Durch das vorgegebene Baugrunduntersuchungsraster und die punktförmige Aufschlussmethodik besteht die Möglichkeit, dass Schichtungen auftreten oder wechseln, die durch unsere Bohrsondierungen nicht erfasst wurden. Tritt dieser Fall ein können sich damit aus bautechnischer Sicht Veränderungen in der Bauformierung ergeben.

Eine Nacherkundung kann nach DIN EN 1997-2:2010-10 erforderlich werden, wenn für die weiterführenden Planungen die Schichtenfolge unterhalb der bisher vorhandenen Erkundungstiefe nachzuweisen ist. Dies kann möglich werden, wenn tief zu gründende Verbauelemente eine größere Aufschlusstiefe benötigen.

Führen die weiteren Planungen zu Änderungen der betriebstechnischen bau- und umweltrechtlichen Parameter sowie der Plangebietsanforderungen, sind die bautechnischen Empfehlungen des Berichtes zu überprüfen und ggf. an den veränderten Planungsstand anzupassen

